

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-181461

(43)Date of publication of application : 21.07.1995

(51)Int.Cl. G02F 1/1333
G02F 1/136

(21)Application number : 05-329118

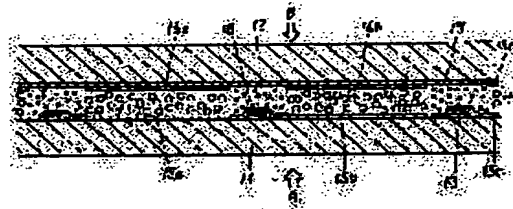
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.12.1993

(72)Inventor : TAKAHARA HIROSHI
OMAE HIDEKI**(54) LIQUID CRYSTAL PANEL AND DISPLAY DEVICE USING THE SAME****(57)Abstract:**

PURPOSE: To provide a liquid crystal panel which has high brightness and does not change with lapse of time.

CONSTITUTION: Pixel electrodes 15 are arranged in a matrix form on an array substrate 11. TFTs 13 are connected to these pixel electrodes 15. Light shielding films 18 are formed on the TFTs 13. Color filters 16 are formed to coincide approximately with the shapes of the pixel electrodes 15. High polymer dispersion liquid crystals 14 are clamped between both substrates 11, 12. A mixture composed of the liquid crystals and an uncured UV curing resin is injected between both substrates 11 and 12 and is irradiated with UV rays from a direction A. The resin components on the pixel electrodes 15 are cured and the liquid crystals cause a phase sepn. Next, the mixture is cured with the UV rays from a direction B to cure the uncured resin on the TFTs, etc. Since the high polymer dispersion liquid crystals are used, a light utilization rate is high and high-brightness display is possible. Since there are no uncured resins, the change with lapse of time does not arise and the reliability is high.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-181461

(43)公開日 平成7年(1995)7月21日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1333			
	1/136	5 0 0		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平5-329118

(22)出願日 平成5年(1993)12月24日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 高原 博司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 大前 秀樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

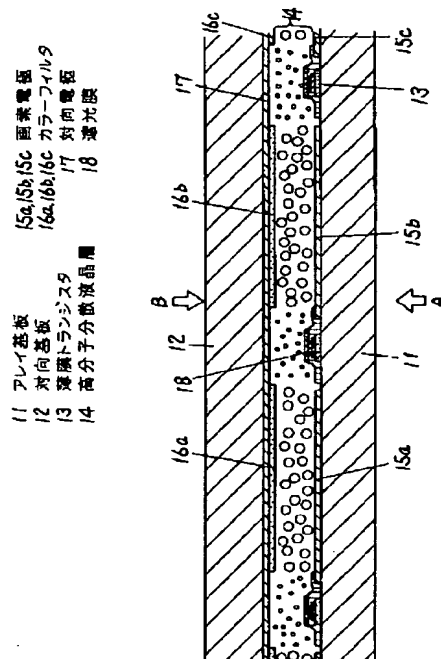
(54)【発明の名称】 液晶パネルおよびそれを用いた表示装置

(57)【要約】

【目的】 高輝度かつ経時変化がない液晶パネルを提供する。

【構成】 アレイ基板11上にはマトリックス状に画素電極15が配置されている。画素電極15にはTFT13が接続されている。TFT13には遮光膜18が形成される。対向基板12上にはカラーフィルタ16が形成され、カラーフィルタ16は画素電極15の形状と略一致させる。両基板11、12間には高分子分散液晶14が挾持されている。両基板11、12間に液晶と未硬化の紫外線硬化樹脂とを混合したものを注入し、A方向から紫外線を照射する。画素電極15上樹脂成分は硬化し、液晶は相分離する。次にB方向から紫外線を照射し、TFT上等の未硬化樹脂を硬化させる。

【効果】 高分子分散液晶を用いているので光利用率が高く高輝度表示できる。また、未硬化の樹脂がないため経時変化がおこらず、信頼性が高い。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】マトリックス状に配置された複数の画素電極と、前記画素電極に信号を印加するスイッチング素子と、前記スイッチング素子に信号を供給する信号線とを有する第 1 の基板と、

マトリックス状に、かつ前記画素電極の位置に対応した位置にカラーフィルタが配置されている第 2 の基板と、前記第 1 の基板と第 2 の基板間に挟持された、光散乱状態の変化として光学像を形成する光変調層とを具備し、前記信号線上の光変調層に、前記第 2 の基板側から紫外線 10 を照射可能なように構成されていることを特徴とする液晶パネル。

【請求項 2】第 2 の基板上で、かつ第 1 の基板上に配置されている信号線と相対する位置に、カラーフィルタが形成されていないことを特徴とする請求項 1 記載の液晶パネル。

【請求項 3】光変調層は高分子分散液晶であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶パネル。

【請求項 4】画素電極上以外的高分子分散液晶の平均孔径と平均粒子径のうち少なくとも一方が、画素電極上の高分子分散液晶の平均孔径と平均粒子径と異なっていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶パネル。 20

【請求項 5】スイッチング素子上に遮光膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶パネル。

【請求項 6】光発生手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光に変換する集光手段と、前記集光手段からの出射光を変調する液晶パネルと、前記液晶パネルの光学像を拡大し、かつ拡大した光学像を観察者に見えるようにする拡大表示手段とを具備し、前記液晶パネルとして請求項 1 記載の液晶パネルを用いることを特徴とする表示装置。 30

【請求項 7】集光手段は平凸レンズであり、光発生手段から放射され前記集光手段の有効領域に入射し液晶パネルを直進する光が観察者の瞳に到達するようにすることを特徴とする請求項 6 記載の表示装置。

【請求項 8】液晶パネルと、光発生手段と、前記光発生手段が発生した光を前記液晶パネルに導く光学手段と、前記液晶パネルに信号を印加し画像を表示させる駆動回路と、前記液晶パネルで変調された光を投映する投写手段とを具備し、前記液晶パネルとして請求項 1 記載の液晶パネルを用いることを特徴とする表示装置。 40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、高分子分散液晶を用いた液晶パネル、前記液晶パネルの表示画像を拡大投映する表示装置（以後、液晶投写型表示装置と呼ぶ）およびビデオカメラにおいて再生あるいは撮影画像を表示する表示装置（以後、ビューファインダと呼ぶ）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶パネルは軽量、薄型など数多くの特徴を有する為、研究開発が盛んである。しかし、大画面化が困難であるなどの問題点も多い。そこで近年、小型の液晶パネルの表示画像を投写レンズなどにより拡大投映し、大画面の表示画像を得る液晶投写型テレビがとにかくに注目を集めてきている。また、液晶パネルの携帯性のよさからビデオカメラのビューファインダにも用いられている。現在、商品化されている液晶投写型表示装置およびビューファインダは、液晶の旋光特性を利用したツイストネマスティック（以後、TNと呼ぶ）液晶パネルが用いられている。

【0003】（図 7）は従来の TN 液晶パネルの断面図である。通常、アレイ基板 11 と対向基板 12 とは 4 ~ 6 μm の間隔で保持され、前記基板間に TN 液晶 73 が注入されている。対向電極 17 上には画素に対応して赤色、緑色および青色の 3 原色からなるカラーフィルタ 71 が形成されている。表示領域の周辺部は封止樹脂（図示せず）で封止されている。また、カラーフィルタ 71 および画素電極 15 上には配向膜 72a、72b が形成され、TN 液晶 73 がホモジニアスに配向するように配向処理がなされ、なお且つアレイ基板 11 と対向基板 12 上でおよそ 90 度方向が異なるように配向処理がなされている。この結果、TN 液晶 73 は液晶分子の長軸方向を基板と平行になし、上下基板間で 90 度ねじれた状態に配向している。通常、従来の TN 液晶パネルに用いられる TN 液晶は正の誘電率を有している。カラーフィルタ 71 上もしくは対向電極 17 上にはブラックマトリックス 74 が形成され、このブラックマトリックス 74 は TFT 13 に光が照射されることを防止する。

【0004】以下、従来の液晶パネルの製造方法について説明する。まず、アレイ基板 11 と対向基板 12 には配向膜 72a、72b が塗布され、ラビング工程により配向処理される。その後、アレイ基板 11 の周辺部に TN 液晶 73 の注入口を残して封止樹脂（図示せず）が塗布される。また、対向基板 12 上に均一な液晶膜厚を得るためのビーズを散布する。次に、対向基板 17 とアレイ基板 11 を貼り合わせる。その後、紫外線を照射、または加熱することにより封止樹脂を硬化させる。次に貼り合わせた前記基板を真空室に入れ、アレイ基板 11 と対向基板 12 のギャップ内を真空状態にした後、液晶の注入口を液晶に浸す。その後、真空室の真空を破ると、液晶は注入口からギャップ内に注入される。最後に注入口を封止して完成する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述の説明からも明らかなように、TN 液晶を用いた液晶パネルでは、直線偏光を入射させる必要があり、したがって、液晶パネルの前後には偏光板を配置する必要がある。偏光板の透過率は入射側の偏光板が約 40%、出射側の偏光板が約 80% である。したがって、入射側および出射側の偏光板を 50

通過する光は、入射光の約30%となり、光の利用率は非常に悪くなる。また、偏光板で吸収された光は熱となり、偏光板を加熱し、劣化させる。

【0006】TN液晶パネルをライトバルブとして用いれば液晶投写型表示装置を構成できるが、先に説明したように、光利用率が悪く、低輝度表示しか実現できない。また、ビューファインダに用いた場合も同様に低輝度表示しか実現できず、実用上不十分である。

【0007】本発明は上記問題点を解決し、高輝度表示を実現できる液晶パネルおよびそれを用いた表示装置を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶パネルは、マトリックス状に配置された画素電極を有する基板と、モザイク状に形成されたカラーフィルタを有する対向基板間に、高分子分散液晶を挟持させたものである。

【0009】カラーフィルタは画素電極形状に対応して形成されており、前記カラーフィルタは、TFTおよび信号線等の金属材料で形成された部分と相面する位置には形成されていない。つまり、前記位置で、かつ対向基板側から入射した光はカラーフィルタを透過することなく光変調層に達することができる。

【0010】TFT上には遮光膜が形成され、TFTに入射する光により前記TFTにホトコンダクタ現象が生じないようにしている。

【0011】本発明の液晶パネルをライトバルブとして用いれば、高輝度表示の液晶投写型表示装置を構成することができ、画像表示パネルとして用いれば高輝度表示のビューファインダを構成することができる。

【0012】

【作用】本発明の液晶パネルは高分子分散液晶を光変調層として用いている。高分子分散液晶は光変調に偏光板を用いる必要がないため光利用率を非常に高くできる。高分子分散液晶に用いる樹脂成分は紫外線硬化樹脂（以後、UV樹脂と呼ぶ）を用いる。アレイ基板11と対向基板12間にUV樹脂と液晶とを混合させた溶液（以後、混合溶液と呼ぶ）を注入し、紫外線を照射することによりUV樹脂を硬化し、樹脂成分と液晶成分とを相分離させる。

【0013】カラーフィルタは紫外線をほとんど透過せず、また、信号線、TFT等も金属材料で形成されているため紫外線を透過しない。紫外線を照射されず相分離しなかった混合溶液は不安定であり、また経時変化が大きく液晶パネルの信頼性を低下させる。

【0014】本発明の液晶パネルを製造するにあたり、まずアレイ基板側から紫外線を照射し、混合溶液を液晶成分と樹脂成分とに相分離させる。画素電極15はITOで形成されているため紫外線を透過し、画素電極上の混合溶液は相分離する。信号線、TFT上の混合溶液には紫外線が照射されないため相分離しない。本発明の液

晶パネルは、前記信号線、TFTと相面する対向基板17上の位置にはカラーフィルタを形成していない。画素電極上の混合溶液を相分離した後、カラーフィルタ側（対向基板12側）から紫外線を照射すれば、前記信号線、TFT上の混合溶液を相分離できる。ゆえに混合液晶をすべて相分離でき、安定かつ高信頼性の液晶パネルを得ることができる。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照しながら、本発明の液晶パネルの実施例について説明をする。（図1）は本発明の第1の実施例における液晶パネルの断面図である。ただし、図面は理解を容易にするため、不要な箇所は省略し、拡大もしくは誇張して図示している。つまりモデル的に描いている。以上のことは以下の図面においても同様である。

【0016】アレイ基板11上に、ITOで形成された画素電極がマトリックス状に配置されている。各々の画素電極にはスイッチング素子としてのTFT13が接続される。また、前記スイッチング素子を動作あるいは非動作にする電圧を供給するゲート信号線（図示せず）および前記スイッチング素子に映像信号を供給するソース信号線（図示せず）等も形成されている。

【0017】一方、対向基板12上には対向電圧を印加する対向電極17が形成され、対向電極17上にはカラーフィルタ16が形成されている。なお、対向基板12上にカラーフィルタ16を形成し、その上に対向電極17を形成してもよい。カラーフィルタ16は画素電極15の形状に対応してパターンニングされている。TFT13上には遮光膜18が形成され、遮光膜18は対向基板12側から入射した光がTFT13の半導体層に入射することがないように機能する。遮光膜としては、TFT13上に絶縁膜（図示せず）を形成した上、遮光膜18としての金属薄膜を形成する方法が例示され、また、TFT13上にアクリル樹脂にカーボンを分散させた有機材料の薄膜を形成する方法が例示される。

【0018】上述した従来の課題を解決するため、本発明では液晶として高分子分散液晶を用いている。高分子分散液晶は偏光板を用いないため、光利用率を非常に高くできる。アレイ基板11と対向基板12間には高分子分散液晶14が挟持されている。

【0019】以下、簡単に高分子分散液晶について説明しておく。高分子分散液晶は、液晶と高分子の分散状態によって大きく2つのタイプに分けられる。1つは、水滴状の液晶が高分子中に分散しているタイプである。液晶は、高分子中に不連続な状態で存在する。以後、このような液晶をPDLCと呼び、また、前記液晶を用いた液晶パネルをPD液晶パネルと呼ぶ。液晶は水滴状に存在する。この水滴状の液晶の平均直径を平均粒子径と呼ぶ。もう1つは、液晶層に高分子のネットワークを張り巡らせたような構造を採るタイプである。ちょうどスポ

ンジに液晶を含ませたような格好になる。液晶は、水滴状とならず連続に存在する。以後、このような液晶をPNLCと呼び、また、前記液晶を用いた液晶パネルをPN液晶パネルと呼ぶ。スポンジ状の突の平均径を平均孔径と呼ぶ。前記2種類の液晶パネルで画像を表示するためには光の散乱・透過を制御することにより行なう。

【0020】PDL Cは、液晶が配向している方向で屈折率が異なる性質を利用する。電圧を印加していない状態では、それぞれの水滴状液晶は不規則な方向に配向している。この状態では、高分子と液晶に屈折率の差が生じ、入射光は散乱する。ここで電圧を印加すると液晶の配向方向がそろう。液晶が一定方向に配向したときの屈折率をあらかじめ高分子の屈折率と合わせておくと、入射光は散乱せずに透過する。

【0021】これに対して、PNLCは液晶分子の配向の不規則さそのものを使う。不規則な配向状態、つまり電圧を印加していない状態では入射した光は散乱する。一方、電圧を印加し配列状態を規則的にすると光は透過する。なお、前述のPDL CおよびPNLCの液晶の動きの説明はあくまでもモデル的な考え方である。本発明においてはPD液晶パネルとPN液晶パネルのうち一方に限定するものではないが、説明を容易にするためPD液晶パネルを例にあげて説明する。また、PDL CおよびPNLCを総称して高分子分散液晶と呼び、PD液晶パネルおよびPN液晶パネルを総称して高分子分散液晶パネルと呼ぶ。また、高分子分散液晶パネルに注入する液晶を含有する液体を総称して液晶溶液または樹脂と呼び、前記液晶溶液中の樹脂成分が重合硬化した状態をポリマーと呼ぶ。本発明の液晶パネルはPDL CとPNLCの一方に限定するものではないが、説明を容易にするためPDL Cを例にあげて説明する。

【0022】高分子分散液晶の動作について(図4(a)(b))を用いて簡単に述べる。(図4(a)(b))は高分子分散液晶パネルの動作の説明図である。(図4(a)(b))において、41は水滴状液晶、42はポリマーである。画素電極15にはTFT13が接続されている。TFT13のオン・オフにより画素電極に電圧が印加されて、画素電極上の液晶配向方向を可変し、光を変調する。(図4(a))に示すように、電圧を印加してしない状態では、それぞれの水滴状液晶41は不規則な方向に配向している。この状態ではポリマー42と水滴状液晶41とに屈折率差が生じ、入射光は散乱する。ここで(図4(b))に示すように、画素電極に電圧を印加すると液晶の方向がそろう。液晶が一定方向に配向したときの屈折率をあらかじめポリマー42の屈折率と合わせておくと、入射光は散乱せずにアレイ基板11より出射する。

【0023】種々の検討の結果、高分子分散液晶の特性には以下の関係があることを導出した。第1に、高分子分散液晶の平均粒子径またはポリマーネットワークの平

均孔径(以後、これらを含めて平均径と呼ぶ)と駆動電圧とは密接な関係があることである。また、第2には、散乱性能と平均径とも密接な関係があることである。平均径が大きくなると透過状態にする駆動電圧は低くなる。逆に小さいと透過状態にするための駆動電圧は高くなる。また、液晶パネルに入射する光、つまり変調光を最適に光変調させるには、波長に応じた平均径とすることが重要である。入射する光が長波長の場合、つまりR光の場合は、平均径は大きくするべきであり、入射する光が短波長の場合、つまりB光の場合は平均径は小さくするべきである。

【0024】そこで、本発明のように、RGBのモザイク状のカラーフィルタをつけた液晶パネルでは、RGBそれぞれに対応する画素の高分子分散液晶の平均径を異ならせることが好ましい。つまり、Rのカラーフィルタの画素の高分子分散液晶の平均径は大きくし、Gのカラーフィルタの画素はそれより小さく、Bのカラーフィルタの画素は最も小さくすることが好ましい。

【0025】高分子分散液晶層14の液晶としては、ネマティック液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶が好ましく、単一もしくは2種類以上の液晶性化合物や液晶性化合物以外の物質も含んだ混合物であっても良い。なお、先に述べた液晶材料のうちクロル系あるいはシアノビフェニル系のネマティック液晶が好ましい。樹脂材料としては透明なポリマーが好ましく、製造工程の容易さ、液晶層との分離等の点より紫外線硬化タイプの樹脂を用いる。具体的な例として紫外線硬化性アクリル系樹脂が例示され、特に紫外線照射によって重合硬化するアクリルモノマー、アクリルオリゴマーを含有するものが好ましい。これらは、紫外線を照射することによって樹脂のみ重合反応を起こしてポリマーとなり、液晶のみ相分離する。この際、樹脂分と比較して液晶の量が少ない場合には独立した粒子状の水滴状液晶が形成されるし、一方、液晶の量が多い場合は、樹脂マトリクスが液晶材料中に粒子状、または、ネットワーク状に存在し、液晶が連続層を成すように形成される。

【0026】画像表示領域部の水滴状液晶の平均径は $0.1\mu\text{m}$ ～数 μm の範囲でなければ入射光の散乱性能が悪くコントラストが上がらない。なお、好ましくは水滴状液晶の平均径は $0.8\mu\text{m}$ ～ $2.5\mu\text{m}$ の範囲がよい。この為にも紫外線硬化樹脂のように短時間で硬化が終了しうる材料でなければならない。また、液晶材料と樹脂材料の配向比は $90:10$ ～ $10:90$ である。

【0027】高分子分散液晶層の膜厚としては $5\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ に形成され、中でも $10\mu\text{m}$ ～ $15\mu\text{m}$ の範囲が散乱特性および駆動する上での印加電圧の範囲が最適である。

【0028】カラーフィルタ16は、TFT13および信号線と相面する対向基板12上には形成されない。アレイ基板11側から平行光を入射した場合、対向基板1

2上に影ができるので、このような光があたらない箇所には形成しないことが好ましい。(図2)はその例として、カラーフィルタ16と、TFT13、ゲート信号線21およびソース信号線22との位置関係を示している。カラーフィルタ16のパターンは画素電極15の形状と略一致させている。なお、カラーフィルタ16は図に示すように赤色(R)、緑色(G)および青色(B)の3原色がモザイク状に配置されている。

【0029】以下、本発明の液晶パネルの構造をより理解するために、その製造方法について説明する。まず、10 対向基板12上に、所定の液晶膜厚を得るためのビーズ(図示せず)を散布する。一方、アレイ基板11上に封止樹脂(図示せず)が塗布される。その後、対向基板12とアレイ基板11は位置決めされ、貼り合わされる。液晶の注入方法としては真空注入方式と加圧注入方式があるがどちらでもよい。真空注入方式は貼り合わせた前記基板を真空室に入れ、アレイ基板11と対向基板12間を真空状態にした後、液晶の注入口を混合溶液に浸す。その後、真空室の真空状態を破ると、混合溶液は前記基板間に注入される。一方、加圧注入方式は対向基板12の周辺部に形成した0.8〜1.2mmの注入口より加圧により混合溶液を注入する。

【0030】紫外線はまず、(図1)のAの方向から照射する。紫外線の照射強度は、紫外線照射光が発生する紫外線の分光分布、使用液晶材料、パネル構造、重合時の温度等により大きく異なる。一例として、基板11、12を40〜60度に加温し、光源に超高圧水銀灯を用いて、混合溶液に紫外線(基板での照度強度:20〜40mW/cm²)を5〜8秒間する。本実施例の場合、基板11を50度に加温し、基板での照度30mW/cm²で6秒間照射した際、無電界状態で表示領域全面に渡り均一な白濁状態を示し、また、電界印加によってむらのない均一な透過状態が得られた。なお、用いた構成材料は、液晶(BL002 メルクジャパン(株)製)8.2g、モノマー(2エチルヘキシルアクリレート、2ヒドロキシエチルアクリレート、伴にナカライテスク(株)製で0.6g)、オリゴマー(ビスコート823 大阪有機化学工業(株)製)0.6g、重合開始剤(ベンジルジメチルケタール(日本化薬(株)製)0.06g)である。

【0031】次に、B側より紫外線を照射する。紫外線強度は、先の強度よりも強くする。強くすれば平均径は小さくなり、通常の駆動電圧では液晶層14は光透過状態とならず、好ましい。(図1)はTFT13上の液晶の平均径を小さくしたところを示している。なお、これはあくまでも一例であって、本発明は、例えば(図3)に示すように液晶層14全体にわたり液晶の平均径を同一にすることを除外するものではない。B方向から照射する紫外線強度の一例として40〜50mW/cm²の光を5〜8秒間照射する。

【0032】以下、図面を参照しながら、本発明の液晶投写型表示装置について説明する。(図5)は本発明の一実施例における液晶投写型表示装置の構成図である。52は放電ランプである。一例としてメタルハライドランプ、キセノンランプ、ハロゲンランプが例示される。中でも寿命、大きさの観点からメタルハライドランプが好ましい。ランプ52は白色光を放射し、前記光は凹面鏡51で反射され前方に出射される。凹面鏡51はガラス製で、反射面に可視光を反射し、赤外線光を透過させる多層膜を蒸着したものである。前記光は、UVIRカットミラー53により紫外線および赤外線をカットされ、可視光のみがUVIRカットミラー53を通過する。55は本発明の液晶パネルである。液晶パネル55にはフィールドレンズ54により光が入射する。液晶パネル55は映像信号にもとづいて液晶層14を散乱もしくは透過させ入射光を変調し、光学像を形成する。変調された光は投写レンズ56に入射し、前記投写レンズ56は光学像を拡大投射する。

【0033】投写レンズ56のF値は6〜8程度が好ましい。F値が大きければ、表示コントラストは向上するが表示画像が暗くなる。逆にF値が小さければ、表示画像は明るくなるが、コントラストは低下する。放電ランプ52のアーク長も重要である。アーク長は6mm以下としなければ十分な表示輝度とコントラストが得られない。また、液晶パネル55に入射する光の広がり角と投写レンズ56の集光角は略一致させる必要がある。

【0034】以下、本発明の液晶パネルを用いたビューファインダの実施例について説明する。(図6(a))は本発明のビューファインダの外観図である。(図6(a))において、61はボデー、62は接眼カバー、63はビデオカメラとの取り付け金具である。(図6(b))は、(図6(a))に示すボデー61内部の構成を示した本発明のビューファインダの断面図である。64は発光素子、66は集光レンズ、67は本発明の液晶パネル、68は拡大レンズ、69は接眼リングである。一例として、液晶パネル67の表示領域の対角長は28mmであり、集光レンズ66は有効直径が30mm、焦点距離が15mmである。集光レンズ66の焦点の近傍に発光素子64が配置されている。集光レンズ66は平凸レンズであり、平面を発光素子64側に向けている。ボデー61の端部に接眼リング69が装着されている。また、接眼リング69には、それぞれ拡大レンズ68が装着されている。ボデー61の内面は不要光を吸収するため黒色あるいは暗色にしている。65は中央部に円形の穴のあいた遮光板である。より具体的にはピンホール板である。発光素子64から光が放射される領域を小領域にする機能を有している。穴の面積が大きくなると液晶パネルの表示画像は明るくなるが、コントラストは低下する。これは集光レンズで66に入射する光量は多くなるが、入射光の指向性が悪くなるためである。

【0035】発光素子64から広い立体角に放射された光は、集光レンズ66により平行に近く、指向性の狭い光に変換され、液晶パネル67の対向電極（図示せず）側から入射する。液晶パネル66は、印加される映像信号に応じて液晶の光の透過量もしくは散乱度合が変化して、画像を形成する。観察者は、接眼カバー62に眼を密着させて、液晶パネル67の表示画像を見ることになる。つまり、観察者の瞳の位置はほぼ固定されている。液晶パネル67の全画素が光を直進させる場合を仮定した時、集光レンズ66は発光素子64から放射され、前記集光レンズ66の有効領域に入射する光が拡大レンズ68を透過した後にすべて観察者の眼に入射するようにしている。観察者は液晶パネル67の小さな表示画像を拡大して見るができる。

【0036】ビューファインダは観察者の瞳の位置が接眼カバー62によりほぼ固定されるため、その背後に配置する光源は指向性が狭くてもよい。光源として蛍光管を用いたライトボックスを用いる従来のビューファインダでは、液晶パネルの表示領域とはほぼ同じ大きさの領域からある方向の微小立体角内に進む光だけが利用され、他の方向に進む光は利用されない。つまり、光利用効率が非常に悪い。

【0037】本発明では、発光体の小さな光源を用い、その発光体から広い立体角に放射される光を集光レンズ66により平行に近い光に変換する。こうすると、集光レンズ66からの出射光は指向性が狭くなる。観察者の視点が固定されておれば前述の狭い指向性の光でもビューファインダの用途に十分となる。発光体の大きさが小さければ、当然、消費電力も少ない。以上のように、本発明のビューファインダは観察者が視点を固定して表示画像を見ることを利用している。通常の直視液晶表示装置では一定の視野角が必要であるが、ビューファインダは所定方向から表示画像を良好に観察できれば用途として十分である。

【0038】発光素子としては蛍光発光管、LEDなどの電子の動作により発光する素子が例示される。今回の本発明では、ミニバイロ電機株式会社からルナバステルシリーズとして発売されている7mm径の白色発光の蛍光発光管を用いた。

【0039】

【発明の効果】以上のように、本発明の液晶パネルは高分子分散液晶を用いているため、TN液晶を用いた液晶パネルに比較して2倍以上の高輝度表示を得ることができる。また、TFTおよび信号線上等が相面する箇所のカラーフィルタを除去していることにより、表示領域全域にわたり液晶を完全に相分離できる。したがって、安定性が高く、信頼性が良好である。

【0040】また、本発明の液晶投写型表示装置およびビューファインダは本発明の液晶パネルを用いているため、高輝度表示もしくは低消費電力化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における液晶パネルの断面図

【図2】本発明の一実施例における液晶パネルの平面図

【図3】本発明の他の実施例における液晶パネルの断面図

【図4】高分子分散液晶の動作の説明図

【図5】本発明の一実施例における液晶投写型表示装置の構成図

【図6】本発明の一実施例におけるビューファインダの構成図

【図7】従来の液晶パネルの断面図

【符号の説明】

11 アレイ基板

12 対向基板

13 薄膜トランジスタ（TFT）

14 高分子分散液晶層

15 a、15 b、15 c 画素電極

16 a、16 b、16 c、71 a、71 b、71 c カラーフィルタ

17 対向電極

18 遮光膜

21 ゲート信号線

22 ソース信号線

41 水滴状液晶

42 ポリマー

51 凹面鏡

52 放電ランプ

53 UVIRカットフィルタ

54 フィールドレンズ

55 液晶パネル

56 投写レンズ

57 アパーチャ

61 ボデー

62 接眼カバー

63 取り付け金具

64 発光素子

65 絞リ

66 集光レンズ

67 液晶パネル

68 拡大レンズ

69 接眼リング

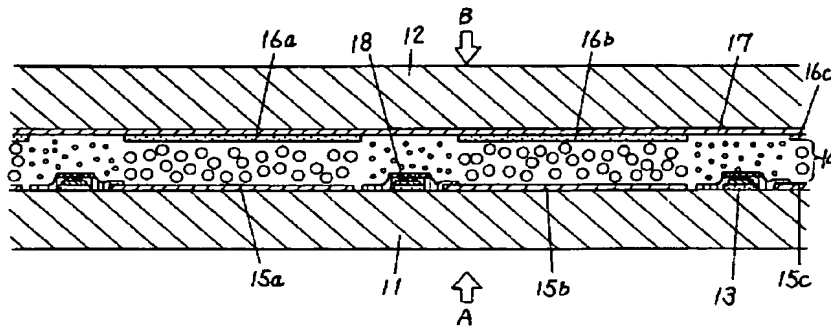
72 a、72 b 配向膜

73 TN液晶層

74 ブラックマトリックス

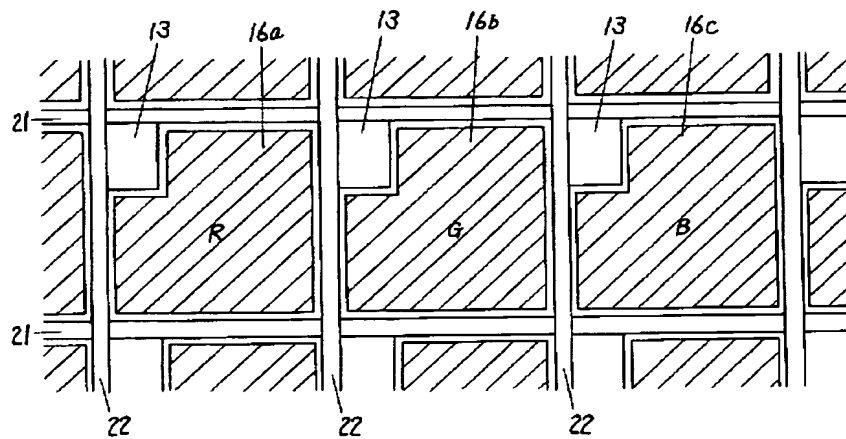
【図1】

- | | |
|-------------|-----------------------|
| 11 アレイ基板 | 15a, 15b, 15c 画素電極 |
| 12 対向基板 | 16a, 16b, 16c カラーフィルタ |
| 13 薄膜トランジスタ | 17 対向電極 |
| 14 高分子分散液晶層 | 18 遮光膜 |

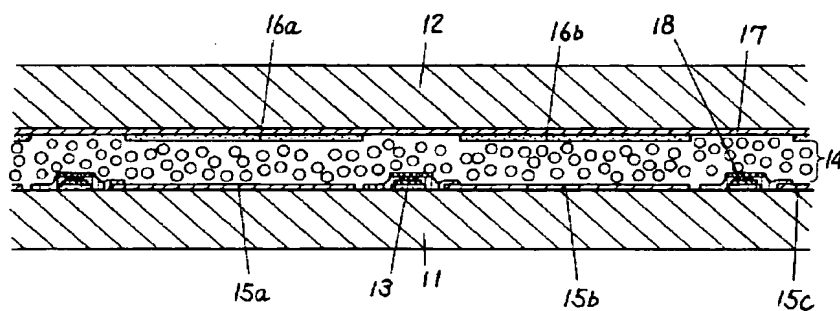


【図2】

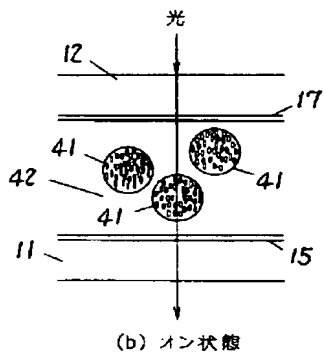
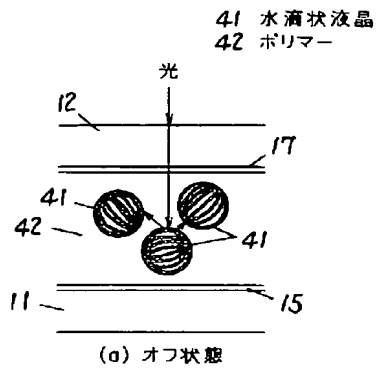
- | |
|-----------|
| 21 ゲート信号線 |
| 22 ソース信号線 |



【図3】

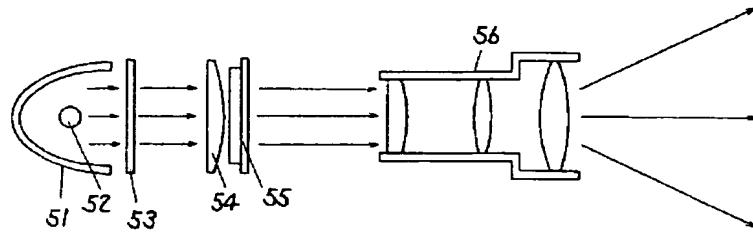


【図4】



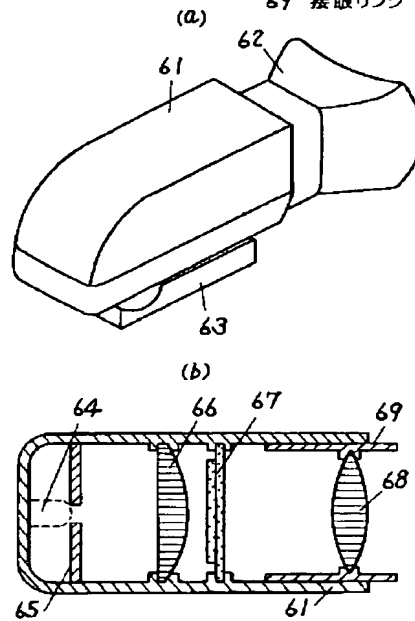
【図5】

- 51 凹面鏡
52 放電ランプ
53 UVIRカットフィルタ
54 フィールドレンズ
55 液晶パネル
56 投写レンズ
57 アパーチャ



【図6】

- 61 ボデー
62 接眼カバー
63 取り付け金具
64 発光素子
65 絞り
66 集光レンズ
67 液晶パネル
68 拡大レンズ
69 接眼リング



【図7】

71a, 71b, 71c カラーフィルタ
72a, 72b 配向膜
73 TN液晶層
74 ブラックマトリックス

